

DIALOG(R)File 351:Derwent WPI
(c) 2004 Thomson Derwent. All rts. reserv.

012316015 **Image available**

WPI Acc No: 1999-122121/199911

XRPX Acc No: N99-089176

Afterburner for domestic water heater - has cylindrical insert into burn zone with inner ribs and outer ribs and with outer ceramic ring to shape gas flow

Patent Assignee: SCHNEIDAWIND M (SCHN-I)

Inventor: HEFTER I; SCHNEIDAWIND W; SCHNEIDAWIND M

Number of Countries: 025 Number of Patents: 003

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
-----------	------	------	-------------	------	------	------

DE 19732607	A1	19990204	DE 1032607	A	19970729	199911 B
-------------	----	----------	------------	---	----------	----------

WO 9906766	A1	19990211	WO 98DE2002	A	19980717	199913
------------	----	----------	-------------	---	----------	--------

EP 1032788	A1	20000906	EP 98945004	A	19980717	200044
------------	----	----------	-------------	---	----------	--------

WO 98DE2002	A	19980717				
-------------	---	----------	--	--	--	--

Priority Applications (No Type Date): DE 1032607 A 19970729

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
-----------	------	-----	----	----------	--------------

DE 19732607	A1		4	F23D-014/58	
-------------	----	--	---	-------------	--

WO 9906766	A1	G		F23C-009/06	
------------	----	---	--	-------------	--

Designated States (National): CA CN JP RU UA US

Designated States (Regional): AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LU MC NL PT SE

EP 1032788 A1 G F23C-009/06 Based on patent WO 9906766

Designated States (Regional): AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC NL PT SE

Abstract (Basic): DE 19732607 A

NOVELTY - A cylindrical insert is positioned axially behind a burner in a heating system to enhance the heat output and to ensure complete combustion. The insert has inner radial ribs to mix the unburnt gasses with air sucked in via holes (2) near the front end. The outer shape of the cylinder has other radial ribs to shape the gas flow and with a ceramic ring (4) around the outer end of the insert. The ceramic is a mixture of silicon carbide and clay. The afterburner is supported on ceramic mountings.

USE - For domestic water heating systems.

ADVANTAGE - The afterburner improves the combustion process and hence reduces carbon emission while lowering operational costs.

Dwg.1/2

Title Terms: AFTERBURNER; DOMESTIC; WATER; HEATER; CYLINDER; INSERT; BURN; ZONE; INNER; RIB; OUTER; RIB; OUTER; CERAMIC; RING; SHAPE; GAS; FLOW

Derwent Class: Q73

International Patent Class (Main): F23C-009/06; F23D-014/58

International Patent Class (Additional): F23M-009/06

File Segment: EngPI

?



①⑨ **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 197 32 607 A 1**

⑤① Int. Cl.⁶:
F 23 D 14/58
// F24H 9/18

②① Aktenzeichen: 197 32 607.2
②② Anmeldetag: 29. 7. 97
④③ Offenlegungstag: 4. 2. 99

DE 197 32 607 A 1

⑦① Anmelder:
Schneidawind, Melitta, 97478 Knetzgau, DE

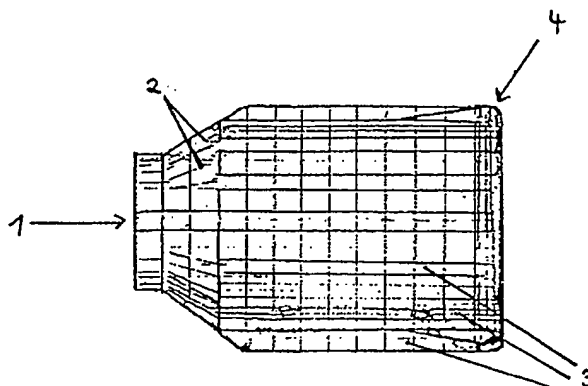
⑦④ Vertreter:
Pöhner, W., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat., Pat.-Anw., 97070
Würzburg

⑦② Erfinder:
Hefter, Ingolf, 35066 Frankenberg, DE;
Schneidawind, Wolfgang, 97478 Knetzgau, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤④ Nachbrenner für ein Heizungsgerät

- ⑤⑦ Bei einem Nachbrenner für ein Heizungsgerät mit Brenerraum und darin angeordnetem Brenner, wobei der Nachbrenner im wesentlichen ein Hohlzylinder ist, der sich über den gesamten Strömungsquerschnitt des Brenners erstreckt, auf einem Kreis liegende Öffnungen (2) mit dazwischen auf der Innenseite des Hohlzylinders angeordneten Lamellen aufweist, eine Querschnittsverengung innerhalb des Brenerraumes bildet und im Bereich des Auslasses des Brennerrohres im Abstand hierzu angebracht ist, wird vorgeschlagen, daß
- der Nachbrenner auf dem Umfang axial verlaufende und nach außen weisende Rippen (3) besitzt,
 - an seinem Ende einen umlaufenden Ringwulst (4) aufweist und
 - aus einem keramischen Werkstoff besteht.



DE 197 32 607 A 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Nachbrenner für ein Heizungsgerät mit Brennerraum und darin angeordnetem Brenner, wobei der Nachbrenner im wesentlichen ein Hohlzylinder ist, der sich über den gesamten Strömungsquerschnitt des Brenners erstreckt, auf einem Kreis liegende Öffnungen mit dazwischen auf der Innenseite des Hohlzylinders angeordneten Lamellen aufweist, eine Querschnittsverengung innerhalb des Brennerraumes bildet und im Bereich des Auslasses des Brennerrohres im Abstand hierzu angebracht ist.

Ein derartiger auf denselben Anmelder zurückgehender Nachbrenner (EP 0 266 377 B 2) wird in Heizkesselanlagen verwendet, die mit einem öl- oder gasbetriebenen Gebläse- oder Zerstäubungsbrenner ausgestattet sind und beispielsweise zur Raumheizung oder zur Warmwasserproduktion eingesetzt werden. Dabei ist der Nachbrenner im Brennerraum in einer Achse mit dem Brennerrohr und im Abstand zu dessen Mündung angeordnet. Aufgrund der Tatsache, daß sich der Querschnitt des Nachbrenners über den gesamten Strömungsquerschnitt des Brenners erstreckt, müssen die austretenden Flammen und Abgase vollständig in den Nachbrenner eintreten und diesen passieren. Da sie dort eine höhere Strömungsgeschwindigkeit aufweisen als sie die Gase in der umliegenden Brennkammer besitzen, ergibt sich im Nachbrenner ein niedrigerer statischer Druck, durch den warmes Gas aus der Brennkammer durch die Öffnungen in den Nachbrenner eingesaugt wird, wo es sich mit den Abgasen turbulent vermischt, ein Prozeß, der durch die zwischen den Öffnungen befindlichen Lamellen noch zusätzlich unterstützt wird. Diese Durchmischung des Abgas-Luft-Gemisches führt in Verbindung mit den durch das heiße Abgas bis zum Glühen aufgeheizten Wandungen des Nachbrenners zu einer Verbrennung von bisher unverbrannten Bestandteilen des Brennstoffes. Insgesamt bewirkt der Nachbrenner also eine wesentlich bessere und vollständigere Verbrennung des eingesetzten Brennstoffes und damit einen geringeren Brennstoffbedarf sowie eine schadstoffärmere Zusammensetzung der Abgase bei weitgehender Rußfreiheit und eine Selbstreinigung des Brennerraumes.

Für eine wirtschaftlich arbeitende Heizkesselanlage ist eine weitgehend verlustfreie Weiterleitung der bei der Verbrennung freigesetzten thermischen Energie an die Wärmetauscherplatten und damit an das beheizte Medium wesentlich. Dieser Wärmetransport erfolgt hauptsächlich durch Konvektion, deren Effizienz sich durch geeignete Strömungen und Verwirbelungen der Verbrennungsgase steigern läßt. Darüberhinaus spielt auch der Energietransport durch elektromagnetische Strahlung vom Nachbrenner zum Wärmetauscher noch eine Rolle.

Vor diesem Hintergrund hat es sich die vorliegende Erfindung zur Aufgabe gesetzt, derartige Nachbrenner im Hinblick auf eine Verbesserung der Gasumwälzung und der Wärmeabstrahlung weiter zu entwickeln, um die Wirtschaftlichkeit und Umweltverträglichkeit von Heizkesselanlagen weiter zu verbessern.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der Nachbrenner auf dem Umfang axial verlaufende und nach außen weisende Rippen besitzt, an seinem Ende einen umlaufenden Ringwulst aufweist und aus einem keramischen Werkstoff besteht.

Der umlaufende Ringwulst an der Abgasaustrittsseite des Nachbrenners dient als Leitfläche zur Führung der Gasströmung. Er fördert eine großräumige Abgasumlenkung, die einerseits die Gasrückführung in den Nachbrenner durch die dafür vorgesehenen Öffnungen verbessert, vor allem aber die Verweildauer der Abgasmassen im Brennerraum verlän-

gert, wodurch sich eine bessere Wärmeabgabe der heißen Verbrennungsgase an die Wärmetauscherfläche ergibt. In Verbindung mit den axial verlaufenden und in ihn mündenden Rippen bildet der Ringwulst eine Art tragendes Gerüst, das dem Körper des Wärmetauschers eine hohe Stabilität verleiht, die es ermöglicht, die Wandungen des Wärmetauschers sehr dünn zu gestalten, wodurch ein guter Wärmeübergang aus dem Inneren des Wärmetauschers an seiner Außenseite gewährleistet ist. Darüberhinaus stabilisieren Ringwulst und Rippen den Körper des Nachbrenners auch gegen radiale Schwingungen, die durch Pulsationen der Brennerflamme angeregt werden, und vermindern somit unerwünschte Geräuschemissionen bei Betrieb des Nachbrenners und erhöhen gleichzeitig seine Lebensdauer. Ein zusätzlicher Vorteil der Rippen besteht darin, daß sie die Abstrahlfläche des Nachbrenners beträchtlich vergrößern und damit den Energietransport zu den Wärmetauscherflächen durch elektromagnetische Strahlung begünstigen. Die Verwendung eines keramischen Werkstoffs für den Nachbrenner verleiht diesem eine hervorragende Temperaturbeständigkeit und Resistenz gegen aggressive chemische Substanzen im Abgas, wie insbesondere schwefelhaltige Verbindungen, beispielsweise Schwefeldioxid oder schweflige Säure, die bei Verwendung schwefelhaltiger Brennstoffe entstehen. Diese Eigenschaften stellen eine notwendige Voraussetzung für eine hohe Lebensdauer des Nachbrenners dar.

In vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung kann die Außenseite des Nachbrenners mit einer vorzugsweise axial verlaufenden Riffelung versehen werden. Auf diese Weise wird die Oberfläche des Nachbrenners weiter vergrößert und dadurch ihre Abstrahlung, sowie der Wärmeübergang auf umgebendes kühleres Gas gefördert.

Als keramischer Werkstoff zur Fertigung des Nachbrenners wird in der bevorzugten Ausbildung der Erfindung Mullit-gebundenes Siliciumcarbid vorgeschlagen. Bei Mullit handelt es sich um ein Aluminiumsilikat, das sich durch eine hohe Feuerfestigkeit, eine gute Temperaturwechselbeständigkeit sowie eine niedrige thermische Ausdehnung auszeichnet. Hier dient es vor allem dazu, das den Hauptbestandteil der Keramik bildende Siliciumcarbid zuverlässig zu binden. Die Verwendung von Siliciumcarbid als Werkstoff für den Nachbrenner ist aus mehreren Gründen vorteilhaft. Zunächst einmal ist Siliciumcarbid temperaturbeständig bis zu 2300°C und dabei resistent gegen Chlor, Sauerstoff, Schwefel und starke Säuren. Weiterhin ist bei der Arbeitstemperatur des Nachbrenners eine thermische Abstrahlung hauptsächlich im nahinfraroten Spektralbereich zu erwarten, wo Siliciumcarbid einen sehr hohen spektralen Emissionskoeffizienten besitzt, der zwischen 0,9 und 0,95 liegt, während bei Metallen ein Wert von 0,3 typisch ist. Dies begünstigt eine sehr effiziente Abstrahlung der Wärmeenergie vom Nachbrenner zu den Wärmetauscherflächen. Schließlich fördert Siliciumcarbid auch die Verbrennung von Brennstoffresten und Ruß durch einen katalytischen Effekt in seiner Oberfläche. Dieser ist dadurch bedingt, daß das zur Herstellung des Nachbrenners verwendete Siliciumcarbidpulver paramagnetische Eigenschaften aufweist. Daher treten an den durch die Porosität des Materials stark vergrößerten Oberflächen magnetische Mikrofelder auf, die angelagerte Brennstoffmoleküle ausrichten, wodurch ein Aufbrechen ihrer Bindungen und ihre Reaktion mit Sauerstoff begünstigt wird.

Für die Herstellung des Mullit-gebundenen Siliciumcarbid wird eine bevorzugte Mischung vorgeschlagen, die zu 90% aus Siliciumcarbidpulver besteht und bei der sich die übrigen 10% aus einem Gemisch aus Ton und Tonerde zusammensetzen.

Bei Verwendung größerer Brennstoffmengen erhöht sich

auch der Abgasdurchsatz und damit die Strömungsgeschwindigkeit durch den Nachbrenner. Daher kann es bei zu hohen Abgasdurchsätzen vorkommen, daß die im Abgasstrom enthaltenen Brennstoffreste im Nachbrenner nicht mehr vollständig der Verbrennung zugeführt. Um auch unter diesen Bedingungen einen vorteilhaften und wirkungsvollen Einsatz des Nachbrenners zu ermöglichen, wird in einer Fortbildung der Erfindung vorgeschlagen, den Nachbrenner mit zylindrischen Verlängerungsstücken auszustatten, die auf den Nachbrenner aufgesteckt werden, um sein Volumen an erhöhte Gasdurchsätze anzupassen.

Bei Betrieb des Nachbrenners mit erhöhtem Abgasdurchsatz kann zusätzlich zu einer Verlängerung des Nachbrenners auch eine Vergrößerung der Abgasrückführung aus der Brennkammer in den Nachbrenner wünschenswert sein. Hierfür wird vorgeschlagen, die Zwischenstücke so zu gestalten, daß zwischen den einzelnen Verlängerungsstücken oder auch zwischen Nachbrenner und erstem Verlängerungsstück Öffnungen, wie beispielsweise Zwischenschlitze entstehen, durch die zusätzliches Gas in den Nachbrenner eintreten kann.

Zusätzlich oder auch alternativ dazu kann die Gaszufuhr aus dem Brennerraum zum Nachbrenner auch durch Öffnungen, die auf dem Umfang einzelner Verlängerungsstücke angeordnet sind, verbessert werden.

Der Nachbrenner erreicht bei Betrieb sehr hohe Temperaturen und bedarf daher einer entsprechend hitzebeständigen Halterung. Hierfür werden keramische Lager vorgeschlagen, die den Nachbrenner tragen und die ihrerseits beispielsweise auf einem feuerfesten Schamottunterbau montiert sein können.

Üblicherweise wird der Nachbrenner in Heizkesselanlagen eingesetzt, in denen die erzeugte Verbrennungswärme vermittels Konvektion und Strahlung zu Wärmetauschern geleitet wird, die damit ihrerseits ein Heizmedium erhitzen. Als Alternative hierzu wird in einer Weiterbildung vorgeschlagen, die im Betriebszustand sich entwickelnde hohe Oberflächentemperatur des Nachbrenners direkt zur Dampferzeugung auszunutzen, indem die zu verdampfende Flüssigkeit, beispielsweise Wasser, auf seine Oberfläche gesprüht wird. Diese Technik kann auch dazu eingesetzt werden, Flüssigkeiten von schwerflüchtigen Verunreinigungen zu trennen, die beim Verdampfungsprozeß auf der Oberfläche des Nachbrenners zurückbleiben.

Weitere Einzelheiten, Merkmale und Vorteile der Erfindung lassen sich dem nachfolgenden Beschreibungsteil entnehmen, in dem anhand von Zeichnungen ein Ausführungsbeispiel der Erfindung näher erläutert ist. Es zeigen

Fig. 1 eine Seitenansicht des Nachbrenners in schematischer Darstellung,

Fig. 2 eine Frontansicht der Abgaseintrittseite des Nachbrenners.

In der schematischen Seitenansicht des Nachbrenners in Fig. 1 ist links die Eintrittsöffnung (1) dargestellt, durch die die Verbrennungsgase in den Nachbrenner eintreten. In der sich anschließenden konusförmigen Erweiterung des Nachbrenners sind die Öffnungen (2) mit den dazwischen liegenden Lamellen angeordnet, durch die Gas aus dem Verbrennungsraum in den Nachbrenner eingesaugt wird, wo es sich mit den Verbrennungsgasen turbulent vermischt. Die auf dem Umfang axial verlaufenden und nach außen weisenden Rippen (3) des Nachbrenners dienen ebenso wie der an seiner Austrittsöffnung umlaufende Ringwulst (4) zur Stabilisierung des Körpers, wobei die Rippen zusätzlich die Abstrahlfläche des Nachbrenners vergrößern, während der Ringwulst zur Strömungsumlenkung dient.

In Fig. 2 ist eine schematische Darstellung der Frontansicht des Nachbrenners mit der Eintrittsöffnung für die Ver-

brennungsgase (1), den Öffnungen (2) für die Gaszufuhr aus dem Verbrennungsraum. Sowie den auf dem Umfang axial verlaufenden Längsrippen (3) zu sehen. Zusätzlich erkennt man noch die keramischen Lager (5), auf denen der Nachbrenner ruht.

Insgesamt erhält man einen Nachbrenner, der durch seine abstrahlungs- und strömungstechnischen Eigenschaften in Heizkesselanlagen unter Beibehaltung der hervorragenden Abgaswerte bisheriger Systeme eine beträchtliche Brennstoffersparnis (20–30% wurden erreicht) bewirkt und damit einen besonders wirtschaftlichen und umweltfreundlichen Betrieb erlaubt.

Patentansprüche

1. Nachbrenner für ein Heizungsgerät mit Brenneraum und darin angeordnetem Brenner, wobei der Nachbrenner im wesentlichen ein Hohlzylinder ist, der sich über den gesamten Strömungsquerschnitt des Brenners erstreckt, auf einem Kreis liegende Öffnungen (2) mit dazwischen auf der Innenseite des Hohlzylinders angeordneten Lamellen aufweist, eine Querschnittsverengung innerhalb des Brennerraumes bildet und im Bereich des Auslasses des Brennerrohres im Abstand hierzu angebracht ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß

- der Nachbrenner auf dem Umfang axial verlaufende und nach außen weisende Rippen (3) besitzt,
- an seinem Ende einen umlaufenden Ringwulst (4) aufweist und
- aus einem keramischen Werkstoff besteht.

2. Nachbrenner nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch eine Riffelung seiner Oberfläche.

3. Nachbrenner nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Material Mullit-gebundenes Siliciumcarbid ist.

4. Nachbrenner nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Mullit-gebundene Siliciumcarbid aus einer Mischung hergestellt ist, die zu 90% aus Siliciumcarbid und zu 10% aus einem Gemisch aus Ton und Tonerde besteht.

5. Nachbrenner nach einem der Ansprüche 1 bis 4, gekennzeichnet durch in axialer Richtung aufgesteckte zylindrische Verlängerungsstücke.

6. Nachbrenner nach Anspruch 5, gekennzeichnet durch Öffnungen, beispielsweise Schlitze zwischen den Verlängerungsstücken und/oder zwischen Nachbrenner und Verlängerungsstück.

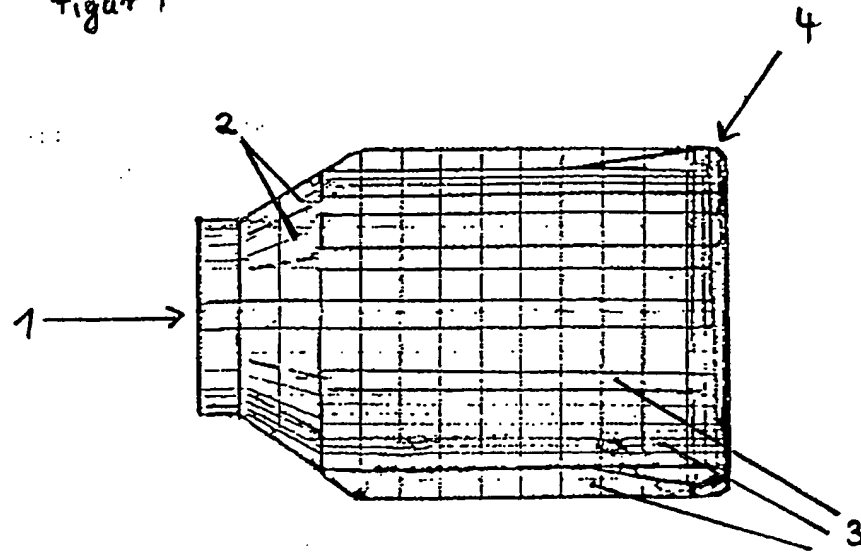
7. Nachbrenner nach Anspruch 5 oder 6, gekennzeichnet durch auf dem Umfang der Verlängerungsstücke angeordnete Öffnungen.

8. Nachbrenner nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Nachbrenner auf keramischen Lagern befestigt ist.

9. Verwendung des Nachbrenners nach einem der vorhergehenden Ansprüche dadurch gekennzeichnet, daß durch Aufsprühen von Flüssigkeit auf seine Oberfläche Dampf erzeugt wird.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

Figur 1



Figur 2

